义务教育课程标准实验教科书

物理教师教学用书

9 年级上册

苏科版初中物理教材编写组

江苏科学技术出版社
凤凰出版传媒集团

需要全本请访问 www.ertongbook.com

编委会成员

总主编　刘炳升　李　容

编　委　（以姓氏笔画为序）

丁　骏　王　瑜　王明秋　叶　兵　白振宇　仲扣庄

仲新元　刘炳升　许　志　许礼光　孙建生　杨树峭

李　容　邱益民　张兆风　陆建隆　陈　浩　周中森

周继中　贾克钧　顾　俊　顾俊琪　徐荣亮　徐祥宝

傅　梅　虞澄凡　黎　雪　薛祝其　衡炳峰

义务教育课程标准实验教科书
物理教师教学用书
9年级上册

编　　著　苏科版初中物理教材编写组
责任编辑　陈卫春
责任校对　郝慧华
责任监制　曹叶平

出版发行　江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号,邮编:210009)
网　　址　http://www.pspress.cn
集团地址　凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号,邮编:210009)
集团网址　凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经　　销　江苏省新华发行集团有限公司
照　　排　南京水晶山制版有限公司
印　　刷　兴化市印刷有限责任公司

开　　本　787 mm×1 092 mm　1/16
印　　张　7.25
字　　数　160 000
版　　次　2007年7月第1版
印　　次　2007年7月第1次印刷

标准书号　ISBN 978-7-5345-5505-3
定　　价　25.20元(含光盘)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换.

出 版 说 明

2001 年，教育部颁布了全日制义务教育阶段各门学科的课程标准. 这次课程改革是建国以来多次改革中最为广泛、最为深刻的一次，是我国实施“科教兴国”战略的重要组成部分. 显然，这次课程改革对于 21 世纪中国教育的发展，乃至整个中国社会的发展，都将产生深远的影响.

根据新课程标准编写、江苏科学技术出版社出版的实验教科书初中《物理》，经全国中小学教材审定委员会初审通过，从 2003 年开始进入实验区使用. 为了和实验区的师生共同扎实地做好基础教育课程改革实验的推广工作，我们特请该教材的编写者、教研工作者以及一线富有教学经验的物理教师撰写了《物理教师教学用书》《初中物理课堂教学设计案例》《物理学习指导》《物理实验》《物理课课练·学习与评价》《初中物理试卷》《初中毕业班中考物理综合练习》《初中物理双语学习参考》，供师生们选用.

由于新课程标准对于读者和编者来讲都是新事物，虽然我们尽了很大的努力，但这套教辅用书肯定还会有许多不足之处，因此，我们建立了“苏科物理”网站（网址为 http://www.skwl.org），欢迎广大师生上网与我们交流，并多提宝贵意见，帮助我们进一步修订，使其不断完善、提高.

编　者

2007 年 6 月 30 日

前　言

为了帮助老师们用好苏科版《义务教育课程标准实验教科书物理》，我们编写了这套与教材配套的教师用书，着重介绍教材作者在编写中的一些思考以及在教学中应该注意的问题，为老师们的教学提供一些参考. 本册书用于 9 年级上学期的教学中.

为了便于使用，全书按照教材的章节顺序展开.

各章均设以下几个栏目：

“《物理课程标准》(实验稿)相关要求”：列出本章内容所涉及的课程标准.

“背景资料和课时建议”：介绍本章的导图、编写思路及知识结构，对本章教学的课时提出建议.

“教材说明和教学建议”：这部分内容按教材节的顺序展开：提出了本节的教学目标，对本节教材的特点及教学中应注意的问题进行了说明，对本节的教学方法提出建议，同时还给出了本节教材中需要填空的内容以及“WWW”中习题的答案.

“课程资源”：提供与本章教学内容相关的教学资源.

本书仅为使用苏科版初中物理教材的老师提供一些参考. 由于各地学校、学生的情况千差万别，在教学实践中，老师们应遵循新的教育理念，以课程标准为准绳，发挥自己的聪明才智，根据实际情况，探索一条教学创新之路.

由于时间仓促及水平有限，本书还存在不少缺点和错误，欢迎使用本书的老师们提出宝贵意见，以使我们能把工作做得更好一些.

本书主编：刘炳升　李　容

参加本书编写的有：仲新元　叶　兵　仲扣庄　王　瑜　曹颐萍　彭志荣　姜文俊

苏科版初中物理教材编写组

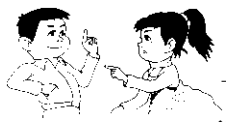
2007 年 6 月 30 日

需要全本请访问 www.ertongbook.com



目　录

■ 第十一章　简单机械和功 …… 1
□《物理课程标准》(实验稿)相关要求 …… 1
□ 背景资料和课时建议 …… 1
一、导图说明 …… 1
二、编写思路 …… 1
三、知识网络 …… 2
四、课时建议 …… 3
□ 教材说明和教学建议 …… 3
一、杠杆 …… 3
二、滑轮 …… 5
三、功 …… 7
四、功率 …… 9
五、机械效率 …… 10
综合实践活动:设计、制作一个由简单机械组成的机械模型 …… 12
□ 课程资源 …… 14
1. 用杠杆撬地球 …… 14
2. 捕鼠夹的杠杆原理 …… 14
3. 螺旋千斤顶 …… 14
4. 简单机械显神威 …… 15
5. 伽利略用杠杆原理智揭王冠之谜 …… 15
6. 焦耳的生平 …… 16
7. 瓦特的生平 …… 17
■ 第十二章　机械能和内能 …… 19
□《物理课程标准》(实验稿)相关要求 …… 19
□ 背景资料和课时建议 …… 19
一、导图说明 …… 19
二、编写思路 …… 19
三、知识网络 …… 21
四、课时建议 …… 21
□ 教材说明和教学建议 …… 21
一、动能　势能　机械能 …… 21
二、内能　热量 …… 26
三、机械能与内能的相互转化 …… 28



□ 课程资源…… 31
1. 用锯条和棋子演示弹性势能与哪些因素有关 …… 31
2. 要注意区分的几个概念 …… 32
3. 热的本质 …… 32
4. 摩擦生热及机械能向内能的转化 …… 33
5. 热能和内能有没有区别 …… 34
6. 旋转活塞式内燃机 …… 35
7. 燃气轮机、空气喷气发动机和火箭喷气发动机 …… 35
8. 沼气的基本知识 …… 37
9. “西气东输”工程 …… 38
■ 第十三章　电路初探 …… 40
□《物理课程标准》(实验稿)相关要求…… 40
□ 背景资料和课时建议…… 40
一、导图说明 …… 40
二、编写思路 …… 40
三、知识网络 …… 41
四、课时建议 …… 41
□ 教材说明和教学建议…… 42
一、初识家用电器和电路 …… 42
二、电路连接的基本方式 …… 44
三、电流和电流表的使用 …… 47
四、电压和电压表的使用 …… 49
综合实践活动:简单电路的设计 …… 51
□ 课程资源…… 54
1. 学生头脑中有关电路的错误的前科学概念 …… 54
2. 金属导电与溶液导电 …… 55
3. 直流电流表与电压表的使用说明 …… 55
■ 第十四章　欧姆定律 …… 57
□《物理课程标准》(实验稿)相关要求…… 57
□ 背景资料和课时建议…… 57
一、导图说明 …… 57
二、编写思路 …… 57
三、知识网络 …… 58
四、课时建议 …… 58
□ 教材说明和教学建议…… 59
一、电阻 …… 59
二、变阻器 …… 62
三、欧姆定律 …… 65



四、欧姆定律的应用 …… 68
综合实践活动:设计和制作一个模拟的调光灯 …… 71
□ 课程资源…… 72
1. 电子论对金属导体电阻的解释 …… 72
2. 电阻器的标志方法 …… 72
3. 超导现象 …… 73
4. 欧姆定律的建立 …… 75
5. 关于伏安法测电阻的内接法与外接法 …… 77
6. 人体电阻有多大 …… 78
7. 几个小制作 …… 78

附录 1:《(苏科版)物理教师教学用书(9 年级上册)配套光盘(第二版)》简介
…… 82
附录 2:《物理补充习题(9 年级上册)》参考答案…… 104



第十一章　简单机械和功
——延伸人体的“神臂”

《物理课程标准》(实验稿)相关要求



- 通过实验探究，学会使用简单机械改变力的大小和方向.
- 知道机械功的概念；能用生活、生产中的实例解释机械功的含义.
- 结合实例理解功率的概念；了解功率在实践中的应用.
- 理解机械效率.
- 了解机械使用的历史发展过程. 认识机械的使用对社会发展的作用.



背景资料和课时建议

一、导 图 说 明

本章导图的中心是“亚特兰蒂斯”号航天飞机在太空中伸出机械臂抓住“哈勃”空间望远镜的壮观场面. 机械臂与一只拿着筷子的手交叉，构思别致，对比鲜明. 筷子是古老的简单机械，机械臂是现代的高科技设备，它们之间巨大的差别中隐含着相同之处——都是人手臂的延伸. 无论多么复杂的机械都是由简单机械组合而成的，其中包含着许多简单机械的原理. 我们要掌握现代科技知识，就得从学好基础知识起步.

导图的左上方、右下方分别是生活中常见的自行车和建筑塔吊. 自行车由杠杆、滑轮、轮轴等简单机械组合而成，塔吊由简单机械加上电动装置组合而成. 由此可以看出，简单机械在生产和生活中的应用是多么广泛！

关于航天飞机的机械臂，在本章教材的“信息库”中有较为详细的说明.

二、编 写 思 路

本章注重学生探究能力的培养，从开始的“拔图钉”活动到最后的“设计、制作一个由简单机械组成的机械模型”，始终突出以探究为主的学习方式. 教材从生活中最常见的夹子、螺丝刀入手，简单、有趣，由浅入深，充分体现了从生活走向物理，从物理走向社会的新课程理



念，让学生感到生活中处处有物理知识，从而有效地调动了学生学习物理的积极性，能够更好地发挥学生的主观能动性.

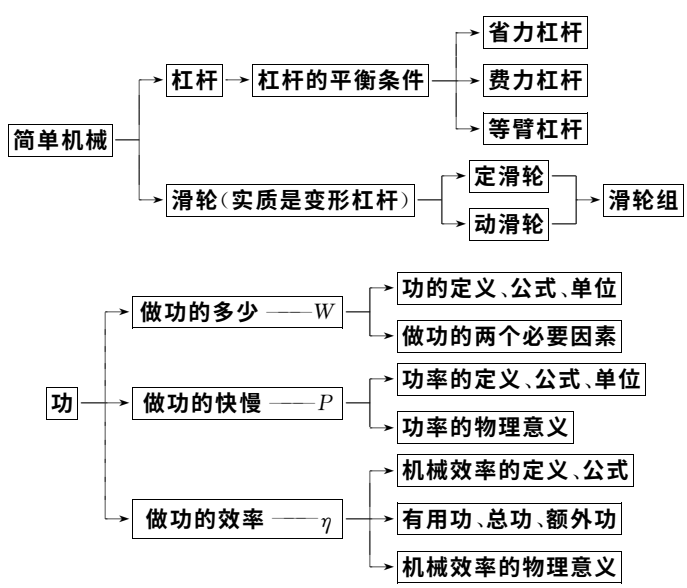
本章内容可以分为两部分. 第一部分主要介绍简单机械——杠杆、滑轮；第二部分主要介绍功——做功的多少、做功的快慢、做功的效率.

本章五节内容中，共编排了七个学生探究活动，给学生提供了充分施展才华的机会.《全日制义务教育物理课程标准》指出："科学探究既是学生的学习目标，又是重要的教学方式之一. 将科学探究列入内容标准，旨在将学习重心从过分强调知识的传承和积累向知识的探究过程转化，从学生被动接受知识向主动获取知识转化，从而培养学生的科学探究能力、实事求是的科学态度和敢于创新的探索精神."教师要在探究活动中引导学生仔细观察，发现问题，提出问题，围绕着提出的问题制定探究计划，选择实验器材，设计实验过程. 教师在教学过程中要最大限度地发挥小组讨论的优势，集思广益，并从中选出最佳方案，共同实施. 这一过程有助于激发学生学习物理的兴趣、增进其求知欲，使其在解决问题的探究过程中获得成功的愉悦.

本章最后安排了一个综合实践活动. 这是在教师的引导下学生自主进行的综合性学习活动，是基于学生的经验，密切联系学生生活和社会实际，体现对知识综合应用的内容. 设计这一内容的目的在于转变学生的学习方式——从接受学习到探究学习，培养学生的创新精神与实践能力. 学生在综合实践活动中，通过小组讨论，积极动手、动脑设计制作，将理论知识应用于实践，既加深了对简单机械原理的理解，又加强了同学之间的交流与合作. 学校可配合教学开展小设计、小制作等竞赛活动，促进学生把课内、课外的探究活动结合起来.

本章最后用概念图梳理知识，给学生提供了一个总结知识的方法和形式，教师可以引导学生运用此方法对各章知识进行梳理，帮助学生尽快步入自主性学习的轨道.

三、知 识 网 络





四、课 时 建 议

一、杠杆	2 课时
二、滑轮	2 课时
三、功	1 课时
四、功率	1～2 课时
五、机械效率	1 课时
综合实践活动	1 课时
复习	1 课时

教材说明和教学建议



一、杠　　杆

【教学目标】

1. 知道什么是杠杆，能从常见的工具中辨认出杠杆.

2. 理解力臂的概念，会画杠杆的力臂.

3. 理解杠杆的平衡条件，能通过实验探究总结出杠杆的平衡条件，会用杠杆的平衡条件解题.

4. 了解杠杆的应用，能对杠杆进行分类，并了解分类原则.

【教材说明】

杠杆是生活中常见的简单机械. 学生每天都会接触剪刀、指甲剪、夹子等物体，但他们仅仅是会使用，并没有深入地研究这些物体的特点. 本节内容从学生熟悉的物体入手，引导学生探究并认识其中隐含的物理规律，同时将认识到的物理知识及科学研究方法与社会实践结合起来. 这样编写的目的在于突出将物理知识与社会实践相联系的基本理念.

本节内容是对“运动和力”这一知识点的加深和拓展. 八年级上册“物体的运动”一章中所提到的运动主要是平动，力的作用效果与力的三要素有关. 本节的学习内容，是关于转动，这里的力的作用效果不仅与三要素有关，还与力臂有关. 从二力平衡条件发展到杠杆平衡条件，其间的跨度较大，学生容易混淆，教学中应对照讲解，使学生能够理解两者的区别和联系.

教材中安排了例题“用弹簧测力计称大象的体重”，一方面让学生练习用杠杆的平衡条件解题，另一方面使学生对力和力臂的关系有了更深刻的理解. 例题之后可插入阿基米德撬地球的故事，还可以让学生讨论：人和大象能不能玩跷跷板？若能，请估算跷跷板的力臂之比大约是多少，以增强课堂的探究气氛.

【教学建议】

1. 关于“活动 11.1　拔图钉”的教学.

活动中应将图钉按在密度较大的木板上，使学生无法直接用手拔出来，必须借助工具. 实

需要全本请访问 www.ertongbook.com



验使用的杠杆其支点和阻力作用点之间距离很小，演示实验可见度差，应做学生分组实验，学生可以凭已有的经验和能力将图钉拔出. 活动完成后每组派一名代表介绍并演示拔图钉的方法，教师同时在黑板上画出示意图，总结几种方法的共同特点，引入杠杆的概念. 通过这一活动，学生对硬棒、支点、动力、阻力等关键词会有较深的印象，从而为后面的学习打下基础.

2. 关于力臂.

画力臂是本节教学的重点. 学生常常把支点到力的作用点之间的距离当成力臂. 教学中应举一些生活中常见的典型事例，比如开门：支点和力的作用点不变，拉力的方向由与门垂直到倾斜，拉力越来越大，费力的原因是动力臂变小了，从而说明力臂不是支点与力的作用点这两点之间的距离，而是支点到力的作用线的距离. 指导学生画力臂要分成三步：①找支点的位置，②画力的作用线，③从支点到力的作用线作垂线. 教师在黑板上示范作图时也应强调作图步骤，并要让学生多练习、多体会.

3. 关于杠杆的平衡.

学生常常认为，杠杆只有在水平位置才是平衡状态，实际上杠杆只要静止或匀速转动都是平衡状态. 在“活动 11.2　探究杠杆的平衡条件”实验中，要求杠杆静止时处于水平位置，这是因为动力和阻力的方向都是竖直向下的，杠杆静止时处于水平位置，便于从杠杆上直接读出力臂的大小. 实际上杠杆处于倾斜位置，只要能保持静止，也是平衡状态.

在“探究杠杆的平衡条件”实验中，学生通过实验得出三组数据，每组数据中有四个物理量. 要让学生通过讨论找出这四个物理量之间的关系，教师不要轻易提示或引导.《物理课程标准》在关于科学探究一节中指出，“对于多数探究活动来说，探究的过程比探究的结果更重要. 在探究活动中，不要为了赶进度而在学生还没有进行足够的思考时草率得出结论. 为了让学生充分体验探究的过程，应该安排足够的时间让各种想法、各种观点进行充分的交流和讨论. ”寻找实验数据之间的联系，分析、处理实验数据也是培养学生能力的一条重要途径，不能为了方便、省时，轻易地“走捷径”，把结果过早告诉学生.

4. 关于“生活中的剪刀”的教学.

教材在“生活·物理·社会”栏目中介绍了四种剪刀，学生可以根据剪刀刀刃的长度判断省力还是费力. 但是每种剪刀的省力情况还与被剪物体在剪刀中的位置有关. 教学中应引导学生画出杠杆示意图，从图中分析得出，被剪物体离支点越近，阻力臂越小，动力臂与阻力臂的比值越大，越省力. 该栏目最后提出问题：园艺师使用了哪些剪刀？选用每一种剪刀的理由是什么？学生可以走出校门进行一些社会实践和调查，了解园艺工人修剪不同的树枝、不同的花草所选用的剪刀，并用在课堂上学到的杠杆知识去解释园艺工人修剪不同花草时选择的剪刀有所区别的原因，从而加深对杠杆知识的理解.

【WWW 参考答案、说明和提示】

1. 略

2. 根据杠杆平衡条件，可在右边 10 cm 处挂六个钩码；或在右边 20 cm 处挂三个钩码；或在右边 30 cm 处挂两个钩码.

3. 因为缝衣针不可能正好在重心位置，质量略大的一端向下倾斜，火苗向上烧，使这端的蜡烛熔化较快，质量很快小于另一端，向上翘起，另一端就会下倾；同理，当另一端质量变小后又向上翘起，使蜡烛跷跷板不停地往复摆动.



二、滑　　轮

【教学目标】

1. 认识定滑轮和动滑轮，能用杠杆原理解释定滑轮和动滑轮的特点.

2. 知道定滑轮、动滑轮和滑轮组的作用.

3. 能根据滑轮组的构成方式判断省力情况.

4. 能识别生活和生产中常见的滑轮，能根据要求组装简单的滑轮组.

【教材说明】

本节教材选用了两个学生活动. 第一个是开放性的活动，讨论“如何把木料运上楼”，安排这个活动的目的主要是引导学生去认识滑轮；第二个是探究性的活动，“探究使用定滑轮和动滑轮的特点”，安排这个活动的目的主要是让学生在探究的基础上得出从理论上解释滑轮的特点，并从理论上进行分析.

教材介绍了电梯、起重机等生活和生产中常见的设备，教师可以通过投影、录像等视听媒体展示简单机械在这些设备中的作用，使学生了解杠杆和滑轮的广泛用途.

教材的“生活·物理·社会”栏目介绍了轮轴，并用杠杆平衡条件分析了轮轴省力的原因. 使用轮轴通常是为了省力，但有时也可以是省距离，如果动力作用在轴上，阻力作用在轮上，那就是费力省距离的轮轴. 例如，学生跳远测距离的皮卷尺，用完后卷起来时就是省距离的轮轴. 该栏目还介绍了斜面，这是为下一节课做铺垫，教师可以利用教材图 11－24 中的两幅图简单地介绍斜面的作用.

结合本节教学，教师可以引导学生选择身边的器具自制滑轮组，为教室的窗帘增加一个自动开合拉线，或者做一些小型起重工具，让学生通过动手制作加深对滑轮的认识和理解.

【教学建议】

1. 关于“动滑轮的支点和力臂”的教学.

教材在“读一读”栏目中，说明了滑轮实质上是一个变形杠杆，要求学生参照教材上的图 11－19(a)去分析图 11－19(b)，说明动滑轮是怎样的杠杆. 学生在分析时最容易出错的是判断动滑轮支点的位置.

学生只要见到“轮”，往往认为围绕转动的支点一定在圆心. 然而动滑轮的支点却在滑轮的边缘. 要让学生理解支点的位置，教师可以用一个圆柱体，将其慢慢推上一个台阶，如图 11－1 所示，此时支点就不是圆的中心 O 而在圆边缘的点 B；还可以用一根直尺，一端吊起，中间挂重物，另一端用细线向上拉，如图 11－2 所示，这时学生很容易找到支点. 对照动滑轮，滑轮的圆心相当于尺子的点 B，是阻力的作用点，而滑轮的边缘才是支点. 滑轮随重物一

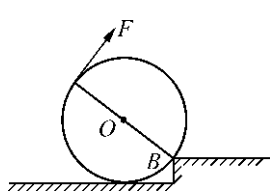


图 11－1

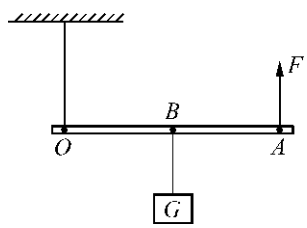


图 11－2



起运动，支点的位置也不断变化，所以说滑轮实质上是可以连续转动的杠杆，是无数根杠杆的组合.

支点的位置明确了，判断力臂就容易了，动力臂 l_1 是滑轮的直径，阻力臂 l_2 是滑轮的半径，动滑轮是动力臂为阻力臂二倍的杠杆.

2. 关于“活动 11.4　探究使用定滑轮和动滑轮的特点”的教学.

活动中要用到弹簧测力计. 由于弹簧测力计的外壳和秤钩都有一定的质量，所以在测拉力时，秤钩应朝下，让弹簧自然下垂，拉秤钩的力方向竖直向下，这样才能减小误差.

在探究定滑轮的实验中，绳子自由端向下运动，拉绳的力方向竖直向下，用弹簧测力计测这个拉力时，绳对弹簧测力计的拉力方向竖直向上，弹簧测力计示数小于实际的拉力. 若弹簧测力计如教材图 11－17 所示那样连接，弹簧自重不计，则弹簧测力计的示数等于对绳子的实际拉力减秤钩重；若将弹簧测力计倒过来，秤钩朝下（如教材图 11－18 所示），这时弹簧测力计的示数等于对绳子的实际拉力加秤钩重. 在学生进行探究活动时，可以认为弹簧测力计示数就是拉力的大小，不要因此影响探究主题，只要钩码重比弹簧测力计的重大很多，以上因素不会对实验结果造成影响.

关于滑轮的摩擦力问题，将在机械效率一节中讨论，本节课中不要过多地分析，可以告诉学生，摩擦较小时可忽略不计，这也是物理学的研究方法之一.

3. 关于滑轮组.

解滑轮组问题可分为两种基本类型：一是已知滑轮组的构成方式，求绳子受力情况；二是已知绳子的受力情况，设计滑轮组的构成方式，画出滑轮组的示意图. 第二类问题是本节的难点.

设计绕制滑轮组时要明确两个问题：一是拉力的方向，以此来确定定滑轮的个数；二是承担物重的绳子股数 n，以此来确定动滑轮的个数及绳子固定端的位置. 计算绳子股数 n 时，学生常会用公式 $n = G_{物}/F$ 来计算（没有考虑动滑轮的重）. 应向学生说明：若动滑轮的重不可忽略，则 $n = (G_{物} + G_{动})/F$（本节暂不考虑有摩擦的情况）.

n 的取值只能取整数，若 n 值有小数时应进位，因为 n 越小，F 越大，若舍去小数会使拉力超过最大值.

关于滑轮组的演示实验，由于拉线较细，坐在后边的学生不容易看清，最好能改为学生分组实验，让学生练习绕制由两个滑轮构成的最简单的滑轮组. 实验中应指导学生先后绕出两种滑轮组：一种是把绳子固定端系在定滑轮上，由两段绳承担物重；另一种是把绳子固定端系在动滑轮上，由三段绳承担物重. 然后比较两种绕法绕成的滑轮组提起相同质量的钩码所用的拉力大小，比较拉力与钩码重的关系，总结出绕线规律.

除此之外，画滑轮组的示意图也是本节的一个难点，教师要在示范作图的同时，让学生动手跟着画，从模仿、摸索规律到自己能够设计和作图. 滑轮组的构成形式多种多样，不能要求千篇一律，对于设计新颖、有创造性的学生应给予肯定和表扬.

【本章有关填空的答案和说明】

p. 10：通过实验，发现使用定滑轮有如下特点：①使用定滑轮不能省力；②使用定滑轮可以改变用力的方向；③使用定滑轮可以改变拉力的方向，但不能改变拉力的大小.



【WWW 参考答案、说明和提示】

1. 已知：$G = 600\ \mathrm{N}$

求：F

解：$F = \frac{1}{2} \times 600\ \mathrm{N} = 300\ \mathrm{N}$

答：至少要用 300 N 的拉力.

提示：题目中问“至少要用多大的拉力”，当不计摩擦和动滑轮重时所求的拉力是最小值.

2. 实验中发现，轻轻拉动绳子的自由端，用较小的力就可使两根木棍靠拢. 绳子在木棍上绕的圈数越多，拉绳时拉力 F 越小.

提示：绳子绕在木棍上就相当于绕在滑轮上，可把一根木棍当做定滑轮，另一根木棍当做动滑轮，绕的圈数越多，相当于动滑轮个数越多，所以越省力.

3. 自行车的车把是轮轴，车闸是几根杠杆的组合，车脚蹬是轮轴……其作用都是为了省力和方便.

三、功

【教学目标】

1. 知道做机械功的两个要素.

2. 知道机械功的物理意义、公式及单位，了解 1 J 的功大约有多大.

3. 理解功的计算公式，会用功的计算公式解题.

4. 能用生活中的实例解释机械功的含义.

【教材说明】

功的概念比较复杂、抽象，学生常常会把生活中的“工作”“做工”与物理学中的做功相混淆，分不清有没有做功，是哪个力在做功. 本节内容是初中物理学习过程中的一个难点. 教材从“探究斜面”入手，让学生从探究中体会力和距离之间的关系：利用简单机械提升某一物体，如果省力就要多移动距离，如果省距离就要费力，不可能既省力又省距离，力和距离的乘积是一个相差不多的数值. 通过探究活动使学生认识到：力与物体在力的方向上通过的距离的乘积是一个有物理意义的量，这个物理量就是机械功. 物体做功的两个要素缺一不可.

为了说明 1 J 的功有多大，教材用一幅小学生从地上捡起一个鸡蛋并举过头顶的插图加以说明，并指出这个过程中所做的功大约是 1 J，生动形象，容易记忆.

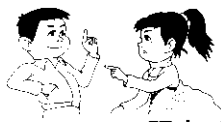
在介绍功的单位时，可简要介绍英国物理学家焦耳的生平，用科学家的故事激励学生发奋学习，刻苦钻研.

功的概念既与前面学习的“简单机械”知识紧密相连，又为后面学习功率、机械效率打下基础. 学生只有学好功的知识，才能深化对简单机械原理的认识，才能深刻理解功率、机械效率等相关概念. 因此，功是本章学习的重点内容.

【教学建议】

1. 关于新课的引入.

本节教材从简单机械引入新课. 学生已经知道，利用动滑轮提升重物可以省力，但是费



距离. 用笤帚扫地，手臂只需移动较小的距离就可使笤帚在地上扫过一大片，虽费力但省距离. 这时学生会很自然地提出疑问：有没有既省力又省距离的机械呢？

发现问题和提出问题是进行科学探究的前提. 学生针对以上问题会有多种猜想或假设，如：把一个省力的机械和一个省距离的机械组合在一起是不是能既省力又省距离呢？教师应适时鼓励学生自己设计实验来验证猜想或假设. 学生可以采用教材中介绍的“探究斜面”，也可以利用杠杆或滑轮，还可以将两种不同的简单机械组合起来去探究，通过实验寻求正确结论. 当有些学生发现自己的猜想或假设不成立时，教师首先应表扬学生积极参与科学探究的学习态度，肯定其大胆猜想、敢于质疑的精神，再告诉学生，要勇于放弃或修正自己的错误观点，尊重科学，相信探究结果.

通过探究实验让学生认识到，不可能有既省力又省距离的机械，从而引入功的概念.

2. 关于“活动 11.5　探究斜面”的教学.

斜面也是一种简单机械. 在这节课中，探究斜面不是探究斜面的机械原理，而是从功的角度，找出利用斜面做功 Fs 和斜面对物体做功 Gh 之间的关系.

学生通过实验测出拉力 F、钩码重 G、小车通过的距离 s 和上升的高度 h，并记录在教材给出的表格中. 在采集数据时，教师应强调：实验数据要客观、真实. 实验数据不等于实验结论，实验数据是客观事实的反映，实验结论是在数据的基础上进行科学分析的结果. 因此不能带着对实验结果的预期（希望 Gh 等于 Fs）来修正数据，影响数据的描述. 当学生根据实验数据求出 Gh 和 Fs 时，多数学生得出的结论是 Fs 略大于 Gh，教师可从摩擦的角度去分析：由于摩擦造成拉力 F 增大，从而总功 Fs 增大，若摩擦很小，则 Fs 近似等于 Gh. 实验结果表明：使用任何机械都不可能省功. 也许有少数学生测出的结果不同或相反，教师可以从实验方法、器材使用等方面去分析，帮助学生找出错误原因，得出正确结论.

3. 关于本节例题的教学.

例题展示了用水桶从井中提水这一生活中常见的情境，并让学生利用提供的数据计算功的大小. 讲解例题要注意以下几点：

（1）提水时拉力的大小等于桶和水的总重. 题目中给出的水桶质量就是桶和水的总质量.

（2）拉水桶的力是通过绳子作用在桶上的，由于手拉绳的力等于绳拉桶的力（绳重忽略不计），所以可以认为人的拉力直接作用在水桶上.

（3）在提升重物时，为使学生容易理解，常把功的公式推导为：$W = Fs = Gh$. 这里拉力 F 的大小等于物重 G，但方向相反，移动距离 s 的大小等于上升的高度 h，方向相同. 因为初中阶段只计算功的大小，不考虑功的正、负，所以可以用这种方法计算提升物体时所做的功.

（4）例题中求的是陈杰对水桶做的功，这个功不等于陈杰对水做的功. 在讲完该例题后可以提示：人对水和桶做的功大于对水做的功，为讲解机械效率埋下伏笔.

【WWW 参考答案、说明和提示】

1. 已知：$m = 80\ \mathrm{g} = 0.08\ \mathrm{kg}$　　$s = 5\ \mathrm{m}$

求：W

解：$F = G = mg = 0.08\ \mathrm{kg} \times 10\ \mathrm{N/kg} = 0.8\ \mathrm{N}$



$W = Fs = 0.8\ \text{N} \times 5\ \text{m} = 4\ \text{J}$

2. **设人的体重** $G = 500\ \text{N}$，**楼房高度** $h = 9\ \text{m}$

$F = G = 500\ \text{N}$　　$s = h = 9\ \text{m}$

$W = Fs = 500\ \text{N} \times 9\ \text{m} = 4\ 500\ \text{J}$

3. **已知**：$m = 207.5\ \text{kg}$　$s = 2\ \text{m}$

求：W

解：$F = G = mg = 207.5\ \text{kg} \times 10\ \text{N/kg} = 2\ 075\ \text{N}$

$W = Fs = 2\ 075\ \text{N} \times 2\ \text{m} = 4\ 150\ \text{J}$

提示：总成绩是抓举和挺举的成绩之和.

四、功　　率

【教学目标】

1. 知道功率的概念.
2. 知道功率的物理意义.
3. 能通过实例作图等多种方式来描述功率.
4. 知道功率的公式、单位，能用公式计算功率.
5. 能自己设计实验测量功率.

【教材说明】

本节教材从“小明上楼，两次所用的时间不同”引入功率的概念，生动形象，学生容易接受. 接着用类比的方法，将速度与功率进行类比，速度表示运动的快慢，功率表示做功的快慢，从而引出功率的物理意义，推导出功率的公式.

在学习功率的单位瓦特时，可简要介绍瓦特的生平，激发学生的学习热情，增强学生振兴中华的使命感和责任感.

教材 p. 18 介绍了一些物体的功率，教师应引导学生认真读，使他们了解一些生活中常见物体的功率，比如人平时骑自行车的功率、火车的功率等，从而增加关于功率大小的感性认识.

“生活·物理·社会”栏目介绍了功率的另一种单位：马力，根据 1984 年国家关于法定计算单位的规定，“马力”为废除的单位，但由于历史的原因，目前生产中仍有使用，教师可简要介绍马力的定义，并引导学生计算 1 HP(马力)相当多少瓦特.

$1\ \text{HP} = 15\ 000\ \text{kg} \times 9.8\ \text{N/kg} \times 0.3\ \text{m}/60\ \text{s} = 735\ \text{W}$

在平时的计算题中不要求用马力这一单位进行计算或换算.

【教学建议】

1. 关于“活动 11.6　估测上楼时的功率”的教学.

这是一个开放性的活动，学生要走出教室，容易造成现场混乱. 教师应该精心组织，抓紧时间，在下课前 10～15 min 开始活动直到下课.

活动之前先以小组为单位，讨论活动方法和步骤，讨论教材“猜一猜”“想一想”中提出的问题，设计好表格. 有条件的学校可以两人一组，认真完成各项测量，填写表格，并计算出功率.

需要全本请访问 www.ertongbook.com